

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009769937 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1994-049788/199407

XRPX Acc No: N94-039207

**Braking of motor vehicle wheels with reduced yawing moment about vertical axis for ABS - using control circuit to ensure that increase of pressure on wheels of one axle does not exceed permissible pressure difference between them**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )

Inventor: HARTMANN U; KOST F; RUF W; WEISS K

Number of Countries: 004 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4225983	A1	19940210	DE 4225983	A	19920806	199407 B
GB 2271401	A	19940413	GB 9315347	A	19930723	199413
US 5388896	A	19950214	US 9392300	A	19930715	199512
GB 2271401	B	19951018	GB 9315347	A	19930723	199545
DE 4225983	C2	20020314	DE 4225983	A	19920806	200220
JP 3425997	B2	20030714	JP 93196234	A	19930806	200347

Priority Applications (No Type Date): DE 4225983 A 19920806

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4225983	A1	5	B60T-008/32		
GB 2271401	A	12	B60T-008/50		
US 5388896	A	5	B60T-008/32		
GB 2271401	B	2	B60T-008/50		
DE 4225983	C2		B60T-008/84		
JP 3425997	B2	5	B60T-008/58		Previous Publ. patent JP 6156248

Abstract (Basic): DE 4225983 A

The braking pressure build-up at the wheels of one axle is influenced in such a way that the permitted pressure difference (DELTA ps) between the brake pressures of these wheels is not exceeded. The slope of the DELTA ps curve is variable and is flatter with increasing vehicle speed.

The permitted pressure difference (DELTA ps) originates from a valid starting value with the commencement of the braking, and is enlarged depending on time. It reduces with rising vehicle speed (vF), and increases with rising transverse acceleration (aq).

ADVANTAGE - Gives improved braking behaviour and road holding. Braking path is shorter and road adhesion is adjusted to increase stability. Facilitates matching to different vehicles.

Dwg.1/2

Abstract (Equivalent): GB 2271401 B

A method of braking vehicle wheels, in which in order to reduce a yawing moment, produced by an ABS, about the vertical axis, the brake pressure build-up at least one vehicle wheel is influenced by a control circuit, wherein the brake pressure build-up at the wheels of one axle is influenced in such a way that a permissible pressure difference delta ps between brake pressures of these wheels is not exceeded, and the permissible pressure difference delta ps proceeds from a starting value, valid at the start of braking, which decreases with rising vehicle speed vF and increases with rising lateral acceleration aq, and

is increased as a function of time.

Dwg.1/2

Abstract (Equivalent): US 5388896 A

A preselected threshold pressure differential is set to a beginning value for a start of a braking operation. A speed of the vehicle is monitored and a transversal acceleration of the vehicle also monitored. A build-up of braking pressure on at least one of a first and a second wheels of an axle of the vehicle is controlled such that a pressure differential between the braking pressure on the two wheels does not exceed the preselected threshold pressure differential, to reduce a yawing moment produced by an antilock braking system.

The preselected threshold pressure differential is decreased in response to an increase in the speed. The preselected threshold pressure differential is increased in response to an increase in the transversal acceleration. The decreasing and increasing steps are repeated over time during the braking operation.

USE - For braking wheels of a vehicle, whilst reducing yawing moment of an antilock braking system.

Dwg.1/2

Title Terms: BRAKE; MOTOR; VEHICLE; WHEEL; REDUCE; YAW; MOMENT; VERTICAL; AXIS; CONTROL; CIRCUIT; ENSURE; INCREASE; PRESSURE; WHEEL; ONE; AXLE; PERMIT; PRESSURE; DIFFER

Index Terms/Additional Words: Antilocking

Derwent Class: Q18; X22

International Patent Class (Main): B60T-008/32; B60T-008/50; B60T-008/58; B60T-008/84

International Patent Class (Additional): B60T-008/24; B60T-008/60; B60T-008/68

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-C01B

?



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 25 983 C 2

⑤1 Int. Cl. 7:  
B 60 T 8/84  
B 60 T 8/60  
B 60 T 8/24

②1 Aktenzeichen: P 42 25 983.5-21  
②2 Anmeldetag: 6. 8. 1992  
④3 Offenlegungstag: 10. 2. 1994  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 3. 2002

DE 42 25 983 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

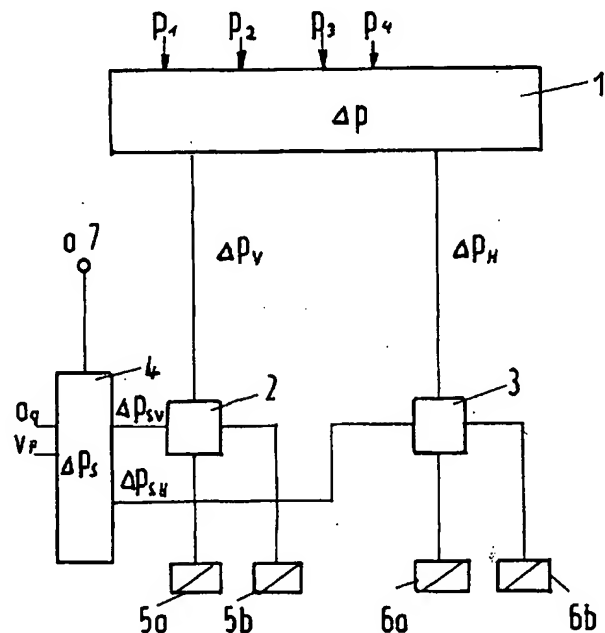
⑦2 Erfinder:  
Kost, Friedrich, Dipl.-Ing., 71638 Ludwigsburg, DE;  
Ruf, Wolf-Dieter, Dr.-Ing., 74746 Höpfingen, DE;  
Hartmann, Uwe, Dipl.-Ing., 70182 Stuttgart, DE;  
Weiss, Karl-Josef, Dipl.-Ing., 70193 Stuttgart, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 28 12 000 C2  
DE 42 15 710 A1  
DE 40 30 724 A1  
DE 40 30 704 A1  
DE 40 30 653 A1  
DE 40 12 168 A1  
DE 39 25 828 A1

⑤4 Verfahren zur Bremsung von Fahrzeugrädern

⑤7 Verfahren zur Bremsung von Fahrzeugrädern, bei dem zur Verringerung eines durch ein ABS erzeugten Giermoments um die Hochachse der Bremsdruckaufbau an wenigstens einem Fahrzeugrad durch eine Steuerschaltung beeinflusst wird und der Bremsdruckaufbau an den Rädern einer Achse derart beeinflusst wird, dass eine zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_s$  zwischen den Bremsdrücken dieser Räder nicht überschritten wird und dass die zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_s$  von einem bei Bremsbeginn gültigen Startwert ausgeht, der mit steigender Fahrgeschwindigkeit  $v_F$  abnimmt, dadurch gekennzeichnet dass die zulässige Bremsdruckdifferenz  $\Delta p_s$ , ausgehend vom bei Bremsbeginn vorliegenden Startwert, der mit steigender Querbeschleunigung  $a_q$  zunimmt, zeitabhängig vergrößert wird.



DE 42 25 983 C 2

[0001] Bei Bremsungen auf seitenweise stark unterschiedlichen Haftreibbeiwerten ( $\mu$ -Split) entsteht durch die links und rechts am Fahrzeug unterschiedlich starken Bremskräfte ein Giermoment, welches das Fahrzeug in Richtung auf den höheren Haftreibbeiwert zu drehen versucht. Dies kann einen starken Spurversatz und eine gefährliche Richtungsänderung bis hin zum Schleudern des Fahrzeugs verursachen, wenn die Drehgeschwindigkeit so groß wird, daß der Fahrer nicht genügend Zeit hat entsprechend gegenzulenken.

[0002] Bei herkömmlichen ABS-Regelsystemen wird versucht, dies zu vermeiden, indem der Bremsdruck des Hinterrades auf dem höheren Haftreibbeiwert (High-Rad) dem geregelten Druck des Hinterrades auf dem niedrigeren Haftreibbeiwert (Low-Rad) nachgeführt wird (Select-Low Regelung). Da dadurch die Bremsdrücke und damit die Bremskräfte an beiden Hinterrädern immer in etwa gleich sind, wird das auf  $\mu$ -Split auftretende Giermoment wesentlich verringert. Da jedoch dabei die mögliche Bremskraft des High-Hinterrads bei großen  $\mu$ -Differenzen bei weitem nicht ausgenutzt wird, ergeben sich erhebliche Bremswegverlängerungen.

[0003] Da auf  $\mu$ -Split kritisch Situationen vor allem bei starkem Anbremsen entstehen können, wird außerdem oft eine Begrenzung des Druckanstiegsgradienten des High-Vorderrads vorgegeben (GMA – Giermomentanstiegsbegrenzung), was sich aber beim Anbremsen in der Kurve negativ auswirken kann und außerdem zu Bremswegverlängerungen führt.

[0004] Aus der DE 40 12 168 A1 ist ein Verfahren zur Bremsung von Fahrzeugrädern bekannt, bei dem zur Verringerung eines durch ein ABS erzeugten Giermoments um die Hochachse der Bremsdruckaufbau an wenigstens einem Fahrzeugrad durch eine Steuerschaltung beeinflusst wird. Darüber hinaus wird der Bremsdruckaufbau an den Rädern einer Achse derart beeinflusst, dass eine zulässige Druckdifferenz zwischen den Bremsdrücken dieser Räder nicht überschritten wird, wobei die zulässige Druckdifferenz von der Fahrzeuggeschwindigkeit so abhängt, dass sie mit steigender Geschwindigkeit abnimmt.

[0005] Bei einem ABS-Schlupfregler mit bekannten Radbremsdrücken (gemessen oder wie in DE 40 30 704 A1 beschrieben geschätzt) können in Verbindung mit einem überlagerten Fahrdynamikregelsystem (DE 40 30 740 A1) durch die Erfindung die oben angesprochenen Kompromisse weitgehend umgangen und ein deutlich kürzerer Bremsweg bei gleich zeitig verbesserter Fahrzeugstabilität erzielt werden. Auch hier muß der Fahrer gegenlenken, jedoch weniger schnell und überraschend, zu Beginn der Bremsung auch weniger stark.

[0006] Die dazu erforderliche Maßnahme besteht aus einer Differenzdruckbegrenzung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Hierdurch wird ein besseres Anbremsverhalten auf  $\mu$ -Split (weniger schnelle Fahrerreaktion erforderlich) und ein kürzerer Bremsweg auf  $\mu$ -Split erreicht und eine einfache Anpassung an unterschiedliche Fahrzeugtypen ermöglicht.

[0008] Kritisch für die Fahrzeugstabilität ist bei  $\mu$ -Split-Bremsungen vor allem die Anbremsphase. Der Giermomentaufbau muß genügend langsam erfolgen, um dem Fahrer ausreichend Zeit zum Gegenlenken zu geben. Das Giermoment entsteht vor allem durch die Druck- und damit Bremskraftdifferenzen zwischen den linken und den rechten Rädern. Da die Bremsdrücke beim hier vorgestellten Konzept bekannt sind und eingestellt werden können (s. z. B. DE 40 30 724 A1) kann der Aufbau des Giermoments gezielt beeinflusst werden. Dabei wird, ausgehend von einem Startwert beim Anbremsen, die zulässige Druckdifferenz, jeweils für die Vorder- und die Hinterräder, zeitabhängig erhöht. Die zulässigen Druckdifferenzen beim Anbremsen und die Anstiegsgradienten werden dabei von der Fahrzeuggeschwindigkeit, vom Druck am Low-Rad (proportional dem niedrigeren Kraftschlußbeiwert) und von der Fahrzeugquerbeschleunigung abhängig gemacht. Bei hoher Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_F$  erfolgt der Druckaufbau an den High-Rädern langsamer, ebenso bei niedrigem Kraftschlußbeiwert. Die zulässige Druckdifferenz an den Vorderrädern kann bei einem relativ großen Wert beginnen und dann schnell ansteigen; die zulässige Druckdifferenz der Hinterräder wird im allgemeinen bei einem kleineren Wert beginnen (bis hin zu einer Select-Low Regelung) und dann langsamer ansteigen.

[0009] Liegt eine Querbeschleunigung  $a_Q$  vor, kann davon ausgegangen werden, daß infolge von unterschiedlichen Radlasten Druckunterschiede zwischen den Rädern der linken und der rechten Fahrzeugseite entstehen, die nicht begrenzt werden sollen. Deshalb werden die zulässigen Druckdifferenzen abhängig von der Größe der Querbeschleunigung angehoben.

[0010] Als Beispiel für die zulässige Druckdifferenz kann folgendes gelten:  
Startwert für die Vorderachse beim Anbremsen:

$$p_{SV} = K_0 + K_1/V_F + K_2 \cdot |a_Q|$$

wobei  $K_0$  (z. B. 20 bar),  $K_1$  (z. B. 50 bar m/sec.) und  $K_2$  (z. B. 5 bar sec<sup>2</sup>/m) Konstante sind. Der Verlauf der zulässigen Druckdifferenz während der Bremsung kann lauten:

$$\Delta p_{SV} = \Delta p_{SV} + K_3 + K_4/V_F$$

$K_3$  und  $K_4$  sind Konstante (z. B.  $K_3 = 1$  bar;  $K_4 = 15$  bar m/sec.).

[0011] Wenn die zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_{SV}$  um einen bestimmten Wert über der tatsächlichen Druckdifferenz  $\Delta p$  liegt, wird  $\Delta p_{SV}$  nicht weiter angehoben, damit bei einer eventuellen weiteren Erhöhung der  $\mu$ -Differenz die Differenzdruckbegrenzung sofort wieder wirksam wird.

[0012] Die zulässige Druckdifferenz für die Hinterräder ( $\Delta p_{SH}$ ) wird ebenso berechnet, mit unterschiedlichen Konstanten  $K_0$  bis  $K_4$  (z. B.  $K_0 = 10$  bar,  $K_1 = 30$  bar m/sec.,  $K_2 = 4$  bar sec<sup>2</sup>/m,  $K_3 = 0,2$  bar,  $K_4 = 4$  bar m/sec.).

[0013] Dadurch wird erreicht, daß einerseits das Anbremsverhalten besser wird als bei Standard-ABS-Systemen (vorne Individualregelung, hinten Select-Low), da auch vorne am High-Rad nicht sofort voll gebremst wird, und daß andererseits der Bremsweg kürzer wird, da nach einer gewissen Zeit alle Räder voll abgebremst werden. Außerdem kann der Regler durch die verwendeten Zusatzinformationen wie  $a_Q$  und  $v_F$  und die frei wählbaren Parameter  $K_0$  bis  $K_4$  besser an unterschiedliche Fahrzeuge und Fahrzustände angepaßt werden.

[0014] Wenn während einer geregelten Bremsung auf homogenem Haftreibbeiwert (in etwa gleiche Drücke links und rechts) an einem Vorderrad eine plötzliche, starke Druckabsenkung festgestellt wird, dann kann man davon ausgehen, daß auf der entsprechenden Fahrzeugseite der Haftreibbeiwert plötzlich stark abgenommen hat. Da kurze Zeit später auch das entsprechende Hinterrad auf diesem niedrigen Haftreibbeiwert abgebremst wird und sich dann ein starkes Giermoment einstellt, wird sofort nach Erkennung der Druckabsenkung eine sehr kleine zulässige Druckdifferenz für die Hinterräder vorgegeben, die dann zeitabhängig wieder ansteigt. Wenn nun das entsprechende Hinterrad ebenfalls auf das niedrigere  $\mu$  kommt und der ABS-Regler an diesem Rad, um den Radbremsschlupf klein zu halten, den Bremsdruck absenkt, dann wird parallel dazu durch die nun kleine zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_{SH}$  auch am anderen Hinterrad der Druck abgesenkt und es kann sich kein gefährlich großes Giermoment aufbauen.

[0015] Bei einer Fahrdynamikregelung (wie z. B. in DE 403 30 704 A1 beschrieben) wird ein Sollwert für die Giergeschwindigkeit (Drehgeschwindigkeit des Fahrzeugs um die Hochachse) abhängig vom Lenkwinkel und weiteren Größen berechnet. Da bei  $\mu$ -Split gegengelenkt werden muß, stimmt die gewünschte Fahrtrichtung (z. B. geradeaus) nicht mit dem vorgegebenen Lenkwinkel überein und die Fahrdynamikregelung versucht evtl., z. B. durch Eingriffe in den Bremsdruck, die Fahrtrichtung zu ändern.

[0016] Um das zu vermeiden wird, sobald  $\mu$ -Split erkannt wurde, ein Offset für die Sollgiergeschwindigkeit ermittelt. Der Sollwert wird dann um diesen Offset verändert, so daß der Wunsch nach Fahrtrichtungsänderung mit der Sollgiergeschwindigkeit übereinstimmt.

[0017] Bei bekannten Reifenkräften kann mit Hilfe eines einfachen Fahrzeugmodells (s. DE 403 30 704 A1) dieser Offset berechnet werden. Einfacher ist es, wie erfindungsgemäß vorgeschlagen, bei erkanntem  $\mu$ -Split die gefilterte Differenz zwischen Soll- und Ist-Giergeschwindigkeit als Offset zu nehmen, sofern sich dieser Wert in einem physikalisch sinnvollen Rahmen bewegt. Für die benötigte  $\mu$ -Split-Erkennung werden die Radbremsdrücke und die Querbeschleunigung am Fahrzeug benötigt. (Zur Schätzung dieser Größen, falls sie nicht direkt gemessen werden, siehe DE 403 30 724 A1 und DE 40 30 653 A1). Zunächst werden die Bremsdrücke links und rechts am Fahrzeug miteinander verglichen, entweder jeweils die Summe der Drücke an den Vorder- und Hinterrädern oder nur die Drücke an den Vorderrädern.

[0018] Bei seitenweise großen Druckdifferenzen liegt entweder eine  $\mu$ -Split-Bremsung vor oder es handelt sich um eine Kurvenbremsung und die Druckdifferenzen resultieren aus den unterschiedlichen Radlasten infolge der Wankbewegung des Fahrzeugs. Durch Vergleichen der Druckdifferenz und der Querbeschleunigung kann bestimmt werden, ob es sich um eine  $\mu$ -Split-Bremsung handelt.

[0019] Dazu kann z. B. zunächst der Quotient des größeren Drucks (bzw. der seitlichen Drucksumme) durch den kleineren Druck gebildet werden. Dieser Quotient  $x$  wird dann mit der Querbeschleunigung  $a_Q$  verglichen, z. B. gemäß folgender Gleichung

$$x = p_{\text{groß}} / p_{\text{klein}}$$

$$f = \frac{x}{k |a_Q| + 1}$$

$$0 < f < 1$$

Begrenzung

[0020] Die Größe  $f$  kann damit als Indikator für die Höhe der  $\mu$ -Differenz bzw. (bei unsicheren oder gestörten Eingangsgroßen) für die Wahrscheinlichkeit von  $\mu$ -Split verwendet werden.

[0021] Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Fig. 1 zeigt einen Block 1, dem den Radbremsdrücken entsprechende Signale  $p_1$  bis  $p_4$  zugeführt werden. Dieser Block 1 bildet die Bremsdruckdifferenzen  $\Delta p_V = p_1 - p_2$  und  $\Delta p_H = p_3 - p_4$  der Räder der beiden Achsen und liefert entsprechende Signale samt Vorzeichen an Vergleichler 2 und 3. Diesen Vergleichern 2 und 3 werden auch maximal zulässige Bremsdruckdifferenzen zugeführt, die unter Zuhilfenahme der Größen Querbeschleunigung und Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß den oben erläuterten Beziehungen in einem Block 4 gebildet werden. Übersteigt der Betrag des Differenzwerts  $\Delta p_V$  oder  $\Delta p_H$  den Vergleichswert  $\Delta p_{SV}$  oder  $\Delta p_{SH}$  so wird abhängig vom Vorzeichen von  $\Delta p_V$  bzw.  $\Delta p_H$  eines der den Rädern zugeordneten Ventile 5a oder 5b bzw. 6a oder 6b angesteuert, das einen weiteren Druckaufbau am entsprechenden Rad mit dem höheren Druck verhindert.

[0022] Über eine Klemme 7 wird dem Block 4 mitgeteilt, wenn ein Vorderrad stark verzögert ( $-a$  wird groß). In diesem Falle wird der Vergleichswert  $\Delta p_{SH}$  für die Hinterachse auf einen kleinen Wert gesetzt.

[0023] In Fig. 2 ist ein Teil eines bekannten Fahrdynamikreglers dargestellt, der erfindungsgemäß umgestaltet ist. Hier wird der Istwert der Giergeschwindigkeit  $\psi'$  mit einem maximal zulässigen Giergeschwindigkeitswert  $\psi_s^*$ , der, in einem Block 8 berechnet wird (mit Hilfe vom Lenkwinkel  $\delta$ ,  $v_F$ ), in einem Vergleichler 9 verglichen und aus der ermittelten Abweichung werden nun Sollbremsschlupfe  $\lambda_i^*$  für die Vorderräder ermittelt. Ein Block 10 regelt die Bremsdrücke im Sinne einer Annäherung an die Sollbremsdruckwerte.

[0024] Erfindungsgemäß wird nun in einem Block 11 ein Signal erzeugt, wenn Block 11 mit Hilfe der Meß- oder Schätzwerte  $a_Q$ ,  $p_1$  und  $p_2$  auf die Situation-Split-Bremsung erkannt wird. Dieses dem Block 8 zugeführte Signal bewirkt dort, daß die gefilterte Differenz  $\Delta \psi = \psi' - \psi_s^*$  als Offset dem Wert von  $\psi_s^*$  überlagert wird:

Filterung (zeitdiskret, Abtastpunkt i)

$$\Delta F_i = K_F \times \Delta F_{i-1} + (1 - K_F) \times \Delta_i$$

5 Vergeßfunktion

$$\Delta F_i = K_v \times \Delta F_i$$

z. B. mit

10  $K_F = 0.9$

$K_v = 0.98$

Sollwertkorrektur mit Offset

15  $\psi'_s = \psi'_s + \Delta F$

#### Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zur Bremsung von Fahrzeugrädern, bei dem zur Verringerung eines durch ein ABS erzeugten Giermoments um die Hochachse der Bremsdruckaufbau an wenigstens einem Fahrzeugrad durch eine Steuerschaltung beeinflusst wird und der Bremsdruckaufbau an den Rädern einer Achse derart beeinflusst wird, dass eine zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_s$  zwischen den Bremsdrücken dieser Räder nicht überschritten wird und dass die zulässige Druckdifferenz  $\Delta p_s$  von einem bei Bremsbeginn gültigen Startwert ausgeht, der mit steigender Fahrgeschwindigkeit  $v_F$  abnimmt, **dadurch gekennzeichnet** dass die zulässige Bremsdruckdifferenz  $\Delta p_s$ , ausgehend vom bei Bremsbeginn vorliegenden Startwert, der mit steigender Querbeschleunigung  $a_q$  zunimmt, zeitabhängig vergrößert wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des  $\Delta p_s$ -Verlaufs veränderbar ist und mit steigender Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beeinflussung der Bremsdrücke an den Rädern beider Achsen erfolgt, wobei der Startwert  $\Delta p_{sH}$  für die Hinterachse kleiner als der der Vorderachse gewählt wird.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Hinterräder ein ABS mit Einzelradregelung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß das  $\Delta p_{sH}$  für die Hinterachse auf einen kleineren Startwert gesetzt wird, wenn an einem Vorderrad eine starke Radverzögerung und/oder ein starker Druckabbau festgestellt wird.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem durch eine Fahrdynamikregelung ein Sollwert für die maximal zulässige Giergeschwindigkeit errechnet und durch Bremsdruckbeeinflussung der Istwert der Giergeschwindigkeit entsprechend beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erkennung der Situation  $\mu$ -Split-Bremsung die gefilterte Differenz zwischen dem Istwert der Giergeschwindigkeit und der maximal zulässigen Giergeschwindigkeit als Offset der maximal zulässigen Giergeschwindigkeit überlagert wird (positiv).
- 40 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Quotient  $x$  des größeren Drucks zum kleineren Druck einer Achse gebildet und mit der Querbeschleunigung  $a_q$  verglichen wird und daß der Wert des Vergleichs als Indikator für die Erkennung der Situation  $\mu$ -Split-Bremsung dient.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

